Untersuchungen
über die
molekulare Concentration des mütterlichen und des kindlichen Blutes.

Inaugural-Dissertation
verfasst und der
hohen medizinischen Fakultät
der
Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der Doktorwürde
vorgelegt von

Otto Boy
aus Glanmünchweiler (Rheinpfalz).

ACAD. LEOPOLDINA NAT. BIBL.

WÜRZBURG
Paul Scheiner's Buchdruckerei (Dominikanergasse 6)
1904.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: Herr Geh.-Hofrat Professor Dr. Hofmeier.

Meinen

TEUREN ELTERN

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Untersuchungen über die moleculare Concentration des mütterlichen und des kindlichen Blutes.

Schon sehr früh war der Stoffwechsel des Fötus Gegenstand der Untersuchung und noch jetzt ist man zu keinem endgültigen Resultat gekommen. Man weiss, dass nach der neunten Woche sich der Umbilicalkreislauf ausgebildet hat und dass der Fötus Nahrung und O von dem mütterlichen Blute, das in dem intervillösen Raume circulirt, erhält. Der mütterliche und fötale Kreislauf sind durch das Zottenepithel getrennt, durch das also Nahrungsstoffe einerseits und Verbrauchstoffe andrerseits passiren müssen. Die Circulation ist im Zwischenzottenraum sehr verlangsamt, daher der Übertritt der Stoffe erleichtert, und zwar sind es Diffusions- und Omosevorgänge, die bei der Ernährung des Fötus eine Rolle spielen. Der Durchtritt für O und CO_2 ist leicht und experimentell unzweifelhaft festgestellt. Ebenso ist der Übertritt von giftigen Gasen z. B.: Kohlenoxyd, Chloroform etc. nicht zu bezweifeln. Dasselbe ist bewiesen für Wasser und wasserlösliche Substanzen also für Salz- und Zuckerlösung, für Alkohol, Atropin, Jodkali und andere. Dagegen kann Fett selbst in feinster Emulsion die trennende Wand nicht passiren, höchstens vielleicht Fettsäuren; da aber diese zur Erklärung des Fettpolsters des Fötus nicht ausreichen, so muss man die Quelle der Fettbildung im Embryo in anderen Factoren suchen; vielleicht ist das Eiweiss das fettbildende Moment. Allein wir wissen noch gar nichts über den Durchtritt

der Eiweisskörper. Von einigen Autoren wird angenommen, dass durch das Syncytium das Eiweiss wasserlöslich, d. h. peptomisirt wird und so zum Übertritt befähigt gemacht wird. Andrerseits verlassen die Stoffwechselendprodukte (CO_2 u. s. w.) ebenfalls durch die Placenta den Fötus, weniger durch Haut, Meconium und Nieren.

Die Untersuchungen des fötalen Blutes haben folgende Resultate ergeben. Die Blutkörperchen sind in den ersten Monaten des fötalen Lebens spärlich vertreten und nehmen nur allmählich an Zahl zu. Die Menge des Blutes schwankt bedeutend: in der ersten Zeit ist die Hauptmenge in der Placenta, dann verteilt sie sich auf Placenta und Kind, um später beim Kind das Übergewicht zu erhalten. Das spec. Gewicht ist bei der Geburt nicht von normalen Werten verschieden, dagegen ist das spec. Gewicht des Serums niederer, der Hämoglobingehalt ist (niedriger) geringer, daher müssen die roten Blutkörperchen mehr Stroma besitzen. Das Blut gerinnt früh, aber langsam, der Fibringehalt ist geringer, es ist salzhaltiger.

Die Untersuchungen des mütterlichen Blutes haben sehr verschiedene Resultate gezeigt. Während einige Autoren Verminderung der roten Blutkörperchen, des Hämoglobingehalts des spec. Gewichtes fanden *(Cemont, Mayer,* u. a.) constatirten andre eine Vermehrung der Werte *(Spiegelberg, Gescheideln, Schröder), Fehling* und *Cohnstein* fanden bei Steigerung des Hämoglobingehalts eine Verminderung der Blutzellen. *Naise* fand Abnahme des spec. Gewichtes, Verminderung des Hämoglobingehaltes, Zunahme der Leukocyten, Abnahme des Eisens.

Ebenso fand die Vergleichung des mütterlichen und fötalen Blutes keine Übereinstimmung. Während einzelne Autoren mit Hilfe der Bestimmung des Gefrierpunktes des Blutes und damit auch der molecularen Concentration des Blutes, eine Erniedrigung des Gefrierpunktes beim fötalen Blut fanden, also einen osmotischen Überdruck im fötalen Kreislauf feststellten, fanden andere Autoren im Gegensatz

das mütterliche und fötale Blut vollständig im osmotischen Gleichgewicht und wiesen die Resultate der andern als falsch zurück. Hauptvertreter der ersten Ansicht ist *Veit*, der andere *Krönig* und *Füth*.

Jedenfalls spielt die Bestimmung des Gefrierpunktes, also der molecularen Concentration des Blutes eine grosse Rolle in der Frage der Blutbeschaffenheit des mütterlichen und kindlichen Organismus. Es ist das grosse Verdienst *Veits* die Kryoskopie in die Geburtshilfe eingeführt zu haben, und dadurch zu zahlreichen neuen Untersuchungen Veranlassung gegeben zu haben. Denn nachdem *Veit* vor noch nicht ganz 4 Jahren in der Zeitschrift für Gynäkologie und Geburtshilfe, Band 42, die ersten vergleichenden Untersuchungen über die moleculare Concentration des mütterlichen und fötalen Blutes veröffentlicht hat, sind über diesen Gegenstand eine grosse Menge neuer Arbeiten schon erschienen, und immer ist das Thema noch nicht erschöpft. Denn auffallender Weise stimmen diese Arbeiten, in keinem Punkte fast, überein, im Gegenteil es ist ein so grosser Unterschied in den einzelnen Resultaten zu constatiren, dass man sich unwillkürlich die Frage vorlegt, wodurch diese Unterschiede bedingt sind. Ehe wir aber näher auf diesen Punkt eingehen und die verschiedenen Resultate vergleichen, wollen wir zunächst unsere eignen Untersuchungen bringen und diese dann mit den Resultaten der anderen Untersucher vergleichen.

Vorausgeschickt soll werden, dass wir in den meisten Fällen auf Controllproben verzichtet haben und zwar deshalb, weil diese doch meist nur geringe Unterschiede ergeben, wenigstens für unsere Zwecke und wir diese vernachlässigen zu dürfen glauben, um so mehr als in den Fällen, in denen Controllproben gemacht wurden, die Differenz eine ganz minimale war. Wir wollten vor allem eine grössere Zahl von Untersuchungen erreichen und Controllproben hätten den beabsichtigten Umfang dieser Arbeit zu stark überschritten.

Was nun das Material, an dem die Untersuchungen angestellt wurden betrifft, so stammt dies ausschliesslich aus der hiesigen königlichen Frauenklinik. Das Blut wurde beim Fötus aus der Nabelschnur, bei der Mutter aus dem retroplacenteren Hämatom gewonnen und in sterilen Gläsern stehen gelassen, damit es gerinne. Dann wurde das Serum vorsichtig abgegossen und kryoskopisch untersucht. Der Apparat, der dazu benutzt wurde, ist der gewöhnliche bekannte *Beckmann*'sche Apparat. Vor allem wurde darauf gesehen, dass die Temperatur der Kältemischung immer eine gleichmässige war und zwar betrug sie zwischen —3 —7°, und dass gleichmässig schnell gerührt wurde. Das Blut wurde immer innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Auffangen kryoskopirt.

Es folgen nun die Untersuchungen und zwar wurde der Gefrierpunkt des mütterlichen Blutes mit Δ, der des kindlichen Blutes mit δ bezeichnet. Die Differenz mit D.

1.	M. B.	$\Delta = -0{,}54$ $\delta = -0{,}54$	D. = 0.
2.	M. F.	$\Delta = -0{,}55$ $\delta = -0{,}56$	D. = 0,01.
3.	W.	$\Delta = -0{,}56$ $\delta = -0{,}56$	D. = 0.
4.	Br.	$\Delta = -0{,}53$ $\delta = -0{,}54$	D = 0,01.
5.	K.	$\Delta = -0{,}55$ $\delta = -0{,}56$	D = 0,01.
6.	Sch. B.	$\Delta = -0{,}56$ $\delta = -0{,}56$	D = 0.
7.	Z.	$\Delta = -0{,}55$ $\delta = -0{,}58$	D = 0,03.
8.	H.	$\Delta = -0{,}54$ $\delta = -0{,}55$	D = 0,01.
9.	L.	$\Delta = -0{,}56$ $\delta = -0{,}58$	D = 0,02.

10.	K.	$\Delta = -0{,}55$	$\delta = -0{,}55$	D = 0.
11.	F.	$\Delta = -0{,}58$	$\delta = -0{,}85$	D = 0,27. Fötus im 7. Monat.

Anmerkung. Hier wurden 2 Controllproben gemacht die ergeben:

1.	$\Delta = -0{,}575$	$\delta = -0{,}85.$
2.	$\Delta = -0{,}58$	$\delta = -0{,}85.$

Auf diesen Fall werden wir später noch einmal zurückkommen müssen; Nebenbei sei bemerkt, dass die Mutter im Anschluss an die Geburt einen starken Schüttelfrost bekam.

12.	H.	$\Delta = -0{,}55$	$\delta = -0{,}56$	D = 0,01.
13.	M.	$\Delta = -0{,}59$	$\delta = -0{,}55$	D = 0,04.

Anmerkung. Patientin hatte Eiweiss im Urin.

14.	E.	$\Delta = -0{,}55$	$\delta = -0{,}55$	D = 0.
15.	B.	$\Delta = -0{,}56$	$\delta = -0{,}57$	D = 0,01.
16.	G.	$\Delta = -0{,}53$	$\delta = -0{,}54$	D = 0,01.
17.	U.	$\Delta = -0{,}55$	$\delta = -0{,}59$	D = 0,04.
18.	Br.	$\Delta = -0{,}55$	$\delta = -0{,}58$	D = 0,03.
19.	Pl.	$\Delta = -0{,}54$	$\delta = -0{,}54$	D = 0.
20.	Bl.	$\Delta = -0{,}55$	$\delta = -0{,}55$	D = 0.
21.	Ch.	$\Delta = -0{,}53$	$\delta = -0{,}53$	D = 0.
22.	P.	$\Delta = -0{,}54$	$\delta = -0{,}54$	D = 0.

23. M.	$\Delta = -0{,}55$	$D = 0{,}01.$
	$\delta = -0{,}56$	
24. K.	$\Delta = -0{,}56$	$D = 0{,}01.$
	$\delta = -0{,}57$	
25. G.	$\Delta = -0{,}55$	$D = 0{,}01.$
	$\delta = -0{,}56$	
26. D.	$\Delta = -0{,}56$	$D = 0{,}02.$
	$\delta = -0{,}58$	
27. J.	$\Delta = -0{,}59$	$D = 0{,}10.$
	$\delta = -0{,}69$	

Anmerkung. Kreissende hatte Nephritis; Kind war im fünften Monat.

1. Controllprobe $\Delta = -0{,}585.$
$\delta = -0{,}70.$

2. Controllprobe $\Delta = -0{,}585.$
$\delta = -0{,}69.$

28. W.	$\Delta = -0{,}54$	$D = 0.$
	$\delta = -0{,}54$	
29. L.	$\Delta = -0{,}56$	$D = 0{,}02.$
	$\delta = -0{,}58$	
30. E.	$\Delta = -0{,}53$	$D = 0.$
	$\delta = -0{,}53$	
31. Fr.	$\Delta = -0{,}56$	$D = 0{,}02.$
	$\delta = -0{,}58$	
32. V.	$\Delta = -0{,}54$	$D = 0.$
	$\delta = -0{,}54$	
33. Wirth.	$\Delta = -0{,}55$	$D = 0{,}01.$
	$\delta = -0{,}56$	
34. H.	$\Delta = -0{,}56$	$D = 0{,}02.$
	$\delta = -0{,}58$	
35. Gr.	$\Delta = -0{,}55$	$D = 0{,}01.$
	$\delta = -0{,}56$	
36. Br. K.	$\Delta = -0{,}53$	$D = 0.$
	$\delta = -0{,}53$	

37.	K. B.	$\Delta = -0{,}56$ $\delta = -0{,}59$	$D = 0{,}03$.
38.	Schr.	$\Delta = -0{,}55$ $\delta = -0{,}57$	$D = 0{,}02$.
39.	H.	$\Delta = -0{,}56$ $\delta = -0{,}58$	$D = 0{,}02$.
40.	Hartm.	$\Delta = -0{,}57$ $\delta = -0{,}58$	$D = 0{,}01$.

Anmerkung. Patientin hatte eklamptische Anfälle und Eiweiss im Urin.

1. Controllprobe $\Delta = -0{,}565$.
   $\delta = -0{,}58$.
2. Controllprobe $\Delta = -0{,}57$.
   $\delta = -0{,}58$.

41.	N.	$\Delta = -0{,}56$ $\delta = -0{,}58$	$D = 0{,}02$.
42.	G.	$\Delta = -0{,}53$ $\delta = -0{,}53$	$D = 0$.
43.	Häf.	$\Delta = -0{,}54$ $\delta = -0{,}56$	$D = 0{,}02$.
44.	H.	$\Delta = -0{,}55$ $\delta = -0{,}56$	$D = 0{,}01$.
45.	U.	$\Delta = -0{,}56$ $\delta = -0{,}58$	$D = 0{,}02$.

Wenn wir nun aus diesen Resultaten das Mittel ziehen, so ergibt sich, abgesehen von den 4 pathologischen Fällen, für das mütterliche Blut der Wert von $\Delta =$ ca. $-0{,}55$ $-0{,}548$ (nicht ganz) für das kindliche $\delta =$ ca. $-{,}56$ ($-0{,}564$.)

Also besteht eine Differenz zwischen Δ und δ von 0,015; das fötale Blut scheint also etwas höher concentrirt zu sein. Das Minimum von $\Delta =$ **0,53**. Das Maximum von $\Delta =$ **$-0{,}56$**. Das Minimum von $\delta =$ **$-0{,}53$**. Das Maximum von $\delta =$ **$-0{,}59$**. Vergleichen wir nun unsere Resultate mit denen der anderen, die in diesem Gebiete gearbeitet haben und beginnen wir

mit *Veit,* dem eigentlich das Verdienst gebührt, die Kryoskopie für gynäkologische Zwecke zum ersten Male benutzt zu haben.

Veit fand in ca. 10 Versuchen den Gefrierpunkt des mütterlichen Blutes im Mittel bei $\Delta = - 0{,}551$, den des fötalen Blutes bei $\delta = - 0{,}567$, also eine Differenz von 0,016. Diese höhere Concentration des fötalen Blutes erklärte er durch den höheren Salzgehalt, den das fötale Blut gegenüber dem mütterlichen Blut haben sollte.

Nicht lange darauf veröffentlichten *Krönig* und *Füth* ihre Untersuchungen, die die Resultate *Veit's* nicht nur nicht bestätigten, sondern vielmehr in schroffem Gegensatz zu ihnen standen. Sie bekennen in ca. 20 Untersuchungen den Mittelwert für das mütterliche Blut $\Delta = - 0{,}52$ und für das kindliche Blut $\delta = 0{,}52$ also eine geringre Gefrierpunkteserniedrigung und vor allem keine Differenz zwischen mütterlichem und kindlichem Blut. Sie führten die Differenz, die *Veit* zwischen mütterlichem und kindlichem Blut gefunden hatte auf fehlerhafte Bearbeitung zurück. Ebenso fand keine oder minimale Differenz zwischen dem Gefrierpunkt des mütterlichen und fötalen Blutes *Mathes*, der in ca. 10 Untersuchungen den Gefrierpunkt des mütterlichen Blutes $\Delta = - 0{,}541$, den des kindlichen Blutes $\delta = - 0{,}544$ feststellte, also im ganzen etwas höher als *Krönig* und *Füth* aber ohne wesentlichen Unterschied.

Das Resultat der früheren Untersuchung bestätigte *Füth* dann später noch einmal, indem er den Gefrierpunkt des mütterlichen Blutes in neuen Untersuchungen ebenfalls $\Delta = - 0{,}52$ fand.

Anfangs 1903 veröffentlichte *Zangenmeister* das Resultat von ca. 6 Untersuchungen. Er fand den Gefrierpunkt des mütterlichen Blutes $\Delta = - 0{,}536$. Kurz darauf erschien wieder eine Arbeit von *Zangenmeister* und *Meisel,* in der der Gefrierpunkt des mütterlichen Blutes $\Delta = - 0{,}537$ der des fötalen Blutes $\delta = - 0{,}537$ angegeben wurde.

Diese Untersuchungen würden also im Grossen Ganzen mit den Resultaten *Füth's* und *Krönig's* harmoniren.

Wir sehen also, dass die Resultate der Untersuchungen absolut nicht übereinstimmen, besonders stehen in Widerspruch die Arbeiten von *Veit* einerseits und *Krönig* und *Füth* andrerseits. Was nun unsere Untersuchungen betrifft, so bestätigen sie wieder mehr die Ansicht *Veits*. *Krönig* und *Füth* wollen die Arbeit *Veits* speciell die Differenz im Gefrierpunkt des mütterlichen und kindlichen Blutes nicht gelten lassen und führen den Unterschied auf Zufälligkeiten zurück, hauptsächlich weil Controllproben bei *Veit* fehlen. Allein der Unterschied der Controllproben ist doch meist sehr gering und wäre es doch auffällig, dass gerade beim kindlichen Blut der Fehler sich bemerkbar machen würde, beim mütterlichen Blut dagegen nicht. Bei unseren Untersuchungen, die sich auf 41 normale Kreissende ausdehnen, fehlte die Differenz nur in 14 Fällen, in allen andren war ein Unterschied im Gefrierpunkt des mütterlichen und fötalen Blutes zu constatiren. Meist war es ein Unterschied von 0,01, in zehn Fällen betrug er 0,02, in drei Fällen betrug er 0,03, bei einer Untersuchung ergab sich gar eine Differenz von 0,04.

Woher kann nun diese Differenz zwischen dem Gefrierpunkt des mütterlichen und des kindlichen Blutes rühren? Das ist eine Frage, die zu entscheiden, ebenso schwer ist als es interessant wäre. Jedenfalls reicht hier die kryoskopische Untersuchung allein nicht aus, es muss hier auch die chemisch-physiologische Seite in Betracht gezogen werden.

Schon *Veit* glaubte den Grund für die höhere moleculare Concentration des fötalen Blutes in einem höheren Salzgehalt des Blutes des Kindes gefunden zu haben und berief sich auf Untersuchungen, die *Krüger* und *Scherenzius* anstellten, wobei sich ein höherer Salzgehalt des kindlichen Blutes ergeben haben soll. *Veit* brachte dies in Zusammenhang mit der secretorischen Tätigkeit des Chorionepithels. Diese Hypothese hat viele Angriffe zu erfahren gehabt, be-

sonders waren es *Krönig* und *Füth,* die dagegen opponirten, wie ja auch nach ihnen dem kindlichen Blute eine höhere moleculare Concentration nicht zukommt. In einem Punkte stimmen wohl alle Untersucher überein, dass nämlich das Blut Kreissender weniger concentrirt ist als das normale Blut, das einen Gefrierpunkt von 0,56 hat, nur über den Grad gehen die Ansichten auseinander. Während *Veit* $\Delta = - 0{,}55$, *Mathes* $\Delta = - 0{,}54$ fanden, ist der Gefrierpunkt des Blutes Kreissender nach *Füth* und *Krönig* $\Delta = 0{,}52$.

Auch in diesem Punkte bestätigen unsere Untersuchungen die Resultate *Veits,* indem wir den mittleren Gefrierpunkt für das mütterliche Blut $\Delta = - 0{,}548$ fanden. Die Ursache der geringeren molecularen Concentration des Blutes Kreissender ist noch unklar; viele Hypothesen wurden aufgestellt und verworfen z. B: wurde wieder die frühere Lehre von der Hydrämie des Blutes hervorgeholt, es fanden sich aber auf der anderen Seite heftige Gegner *(Ahlfeld.)* Jedenfalls sind die Akten über diesen Punkt noch nicht geschlossen und wird es noch energischer Arbeit bedürfen um etwas Klarheit in dieses Dunkel zu bringen.

Um nun noch einmal auf die Frage der Differenz zwischen dem Gefrierpunkt des mütterlichen und fötalen Blutes zurückzukommen, glauben wir noch einen Factor berücksichtigen zu müssen, der vielleicht Anhaltspunkte für eine plausible Erklärung geben kann. Wir müssen nämlich in Betracht ziehen, in welcher Zeit der Schwangerschaft die Geburt des Kindes stattfindet.

In dieser Beziehung sind naturgemäss noch wenige Untersuchungen gemacht worden. Auf den Gedanken bringen uns nämlich die Untersuchungen von dem Blut zweier Föten von 5 und 7 Monaten.

In dem einen Falle ergab die Untersuchung folgendes Resultat:

F. $\left.\begin{array}{l}\Delta = - 0{,}58 \\ \delta = - 0{,}85\end{array}\right\} D = 0{,}27.$

In dem andren stellten wir den Gefrierpunkt bei einer Nephritiskranken fest.

J. $\left.\begin{array}{l}\Delta = -0{,}59\\ \delta = -0{,}69\end{array}\right\} D = 0{,}10.$

Diese starken Differenzen zwischen Gefrierpunkt des mütterlichen und kindlichen Blutes fordern unwillkürlich zum Nachdenken auf. Wenn es bewiesen wäre, dass der Fötus in früheren Monaten eine so bedeutende Erhöhung der molecularen Zusammensetzung des Blutes gegenüber der des Mutterblutes hätte, so liegt doch der Gedanke sehr nahe, dass die kleinen nicht constanten Unterschiede in unseren Untersuchungen und auch in den Resultaten andrer doch bedingt sein könnten durch zeitliche Verschiedenheit der Schwangerschaft die dann allerdings gering sein müsste. Und diese geringen Zeitunterschiede festzustellen ist sehr schwer, einmal weil die Frauen die Zeit der letzten Periode fast nie genau angeben können und dann, weil auch das kein sichrer Anhaltspunkt für die Schwangerschaftszeit ist. Es wäre also die höhere moleculare Concentration des fötalen Blutes mit einer geringen Schwangerschaftsdauer zu erklären. Jedenfalls wäre es sehr lohnend darüber Versuche anzustellen, ob in früheren Monaten der Schwangerschaft constant eine höhere moleculare Concentration des fötalen Blutes zu constatiren ist. Leider konnten wir nur zwei Fälle nach dieser Richtung hin untersuchen.

Sehr interessant war auch ein Fall, den zu untersuchen wir Gelegenheit hatten, nämlich ein Fall von Ecclampsie. Die Untersuchung ergab für das mütterliche Blut einen Gefrierpunkt von $\Delta = -0{,}57$, für das fötale $\delta = -0{,}58$, also eine Differenz von 0,01, aber eigentlich sonst ganz normale Werte, da $-0{,}57$ auch bei ganz gesunden und normalen Menschen gefunden wurde. Man hatte sich viel von der Kryoskopie in Bezug auf die Ätiologie der Ecclampsie versprochen; über die Ursachen der Ecclampsie sind die Ansichten der Autoren sehr geteilt, die meisten aber glauben, sie sei eine Vergiftung fötalen Ursprungs.

Über das Wie erwartete man von der Kryoskopie Aufschluss. Und gerade hier lässt sie uns so gut wie ganz im Stich. Das mögen folgende Untersuchungsresultate beweisen.
Krönig und *Füth* 6 Fälle Δ = — 0,501—0,54.
Veit = — 0,551.
Ebenso fand *Dienst* ganz normale Werte. Auch in unserm Falle ist das Resultat annährend normal. Immerhin sind noch weitere Untersuchungen abzuwarten, denn die jetzt vorliegenden Resultate genügen noch lange nicht um einen Schluss ziehen zu können. Man kann nur so viel sagen, dass bis jetzt die Bestimmung des Gefrierpunktes bei Ecclampsie noch kein positives Resultat zu Tage gefördert hat und die Ätiologie der Ecclampsie immer noch in ein grosses Dunkel gehüllt ist. Jedenfalls ist es sehr auffällig, dass keine, wenigstens keine bedeutende, Erniedrigung des Gefrierpunktes bei Ecclampsie nachgewiesen werden kann. Da dies bei chronischer Nephritis und Urämie fast immer der Fall ist *(Rumpel, Strauss, v. Leube),* so scheinen die Autoren Recht zu behalten, die eine vollständige Trennung von Ecclampsie einerseits und Nierenentzündung resp. Urämie andrerseits verlangen. Bevor wir die Resultate unserer Untersuchungen für diese Arbeit benutzten, suchten wir festzustellen, ob der Gefrierpunkt des Serums, des Blutkörperchenbreis und des defibrinirten Blutes ein verschiedener sei. Wir kommen nun zu dem Resultate, dass es ganz gleichgültig ist, wie man das Blut kryoskopirt. Ebenso hat es schon vor längerer Zeit besonders *Füth* in einer Reihe von Untersuchungen festgestellt: So fanden *Krönig* folgende Werte

Serum:	— 0,518.
Blutkuchen:	— 0,518.
Defibrin. Blut	— 0,513.

Ebenso kann man das Blut, wenn es in gut verschlossenem Gefässe steht, einige Tage stehen lassen ohne andere Resultate zu bekommen.

Wenn oben gesagt wurde, die kleinen Unterschiede, die die Controllproben ergaben, könnten wir vernachlässigen, so soll damit nicht behauptet werden, dass es Zeitverschwendung sei, solche Proben anzustellen. Dass übrigens die Unterschiede auch bei andern gering sind, mag folgende Untersuchung von *Krönig* und *Füth* selbst beweisen.

$$\left.\begin{aligned} \Delta &= 0{,}520 \\ &= 0{,}515 \\ &= 0{,}515 \\ &= 0{,}510 \\ &= 0{,}510 \\ &= 0{,}508 \\ &= 0{,}508 \\ &= 0{,}510 \end{aligned}\right\} \quad \Delta = 0{,}512.$$

Man sieht also dass gerade die ersten Controllproben kaum von einander abweichen, und dass die Differenz auf keinen Fall so gross ist, wie sie *Veit* und unsere Untersuchungen bei mütterlichem und kindlichem Blut gefunden haben.

Wenn wir noch einmal uns die Untersuchungen, die über diesen Punkt gemacht wurden, vorurteilsfrei betrachten, so müssen wir gestehen, dass wir absolut nicht mit dem Resultat zufrieden sein dürfen. Vor allem müssen neue Untersuchungen in grösserem Massstabe versuchen, die Differenzen, die bei den jetzigen Resultaten so vielfach sich zeigen, zu erklären oder sie als falsch zurückzuweisen. Das ist aber nur möglich, wenn eine grosse Anzahl von Untersuchungen von einem Einzigen angestellt werden und zwar muss nicht nur die moleculare Concentration des mütterlichen und kindlichen Blutes festgestellt werden, nein auch das Fruchtwasser und der Urin sind zu berücksichtigen. Daneben darf aber auf keinen Fall die chemische Untersuchung verabsäumt werden, die für manche Fälle, die sonst dunkel blieben, fast allein ausschlaggebend sein dürfte.

Allerdings erfordern diese Arbeilen viel Zeit, Geduld und Ausdauer, dafür dürfte aber der Erfolg auf die Dauer nicht ausbleiben.

Zum Schlusse erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Hofmeier für die gütige Überlassung der Arbeit und des Referats derselben, sowie den Herren Privatdozenten Dr. Polano, Dr. Hammer und Dr. Dauber für die gütige Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Veit: Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. 1900 Bd. 42.
Krönig und Füth: Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. Bd. 13. 1901.
Mathes: Centralblatt für Gynäkologie. 1901 Bd. 30.
Zangenmeister und Meisel: Münchner med. Wochenschrift. 1903 Nr. 16.
Zangenmeister: Zeitschrift für Gynäkologie und Geburtshilfe. 1903. Bd. 49. p. 93.
Köppe: Physikalische Chemie.
Krönig und Füth: Verhandlungen der Gesellschaft für Gynäkologie. 1901 p. 318.
Veit: Berliner klin. Wochenschrift 1902 Nr. 22.
Drenst: Berliner klin. Wochenschrift 1900 p. 794.
Hamburger: Osmotischer Druck 1902.
Pfeffer: Osmotische Untersuchungen.
Füth: Gesellschaft für Geburtsh. 1903.
Döderlein: Archiv für Gynäkologie 1900 p. 141.
Blumenrich: Archiv für Gynäkologie Bd. 59. p. 689.

Lebenslauf.

Ich, Otto Boy, bayerischer Staatsangehörigkeit, bin geboren am 29. Juni 1877 als Sohn des Bahnhofverwalters Goswin Boy in Glanmünchweiler. Nach Besuch der Volksschule, Lateinschule und des Gymnasiums zu Kaiserslautern erwarb ich mir am 15. Juli 1896 das Reifezeugnis daselbst und bezog im Oktober 1896 die Universität zu München um Jura zu studiren; darauf im Oktober 1898 die Universität Erlangen. Im April 1899 ergriff ich das medizinische Studium zu Heidelberg, 1900 bezog ich die Universität Würzburg um 1901 wieder nach Heidelberg zu gehen. 1902 wählte ich wieder Würzburg zum Studium und unterzog mich hier der ärztlichen Staatsprüfung im November 1903. Das Examen beendigte ich im Mai 1904. Vorstehende Dissertation habe ich unter der Leitung des Herrn Geh.-Hofrats Professors Dr. Hofmeier verfasst.